

Pemanfaatan Citra PJ Dan SIG untuk Penentuan Tingkat Bahaya Erosi di Sub Das Merawu, DAS Serayu

Erin Cakratiwi

erincakratiwi@gmail.com

Sigit Heru Murti B. S.

sigitherumurti@gmail.com

Abstract

Soil erosion is a natural process that occurs in the formation of geomorphology of an area. Watershed is an ecosystem that can be used as a basis in various spatial studies. The erosion study in this study was carried out in the Merawu watershed, which is an upstream of the Serayu watershed located in Banjarnegara Regency. The Merawu watershed has steep slopes and belongs to the Critical Watershed. The purpose of this study was to determine the accuracy of Landsat imagery and determine the level of erosion hazard and its distribution. The Merawu watershed covering an area of 29,851.78 ha. This research uses Landsat 8 imagery as a source of data and rainfall data, and results of field data processing. The process of determining the rate of erosion uses the USLE empirical method. The results of the erosion rate calculation show the level of erosion hazard in the Merawu watershed is included in the low category (5-15 tons / ha / year) of 2306.7 ha, in the medium category (15-60 tons / ha / year) of 559.2 ha, high category (60-180 tons / ha / year) 155.6 ha and very high category (more than 180 tons / ha / year) area of 20.6 ha.

Keywords : Remote Sensing, Soil Erosion, Landsat 8

Abstrak

Erosi adalah proses alami yang terjadi dalam pembentukan geomorfologi suatu wilayah. Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu kesatuan ekosistem yang dapat dijadikan sebagai dasar dalam berbagai kajian spasial. Kajian erosi dalam penelitian ini dilakukan di Sub DAS Merawu yang merupakan hulu dari DAS Serayu yang terletak di Kabupaten Banjarnegara. DAS Merawu memiliki luas 29,851.78 ha. DAS Merawu memiliki lereng curam dan termasuk dalam wilayah DAS Kritis. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui akurasi citra Landsat dan mengetahui tingkat bahaya erosi dan sebarannya. Penelitian ini menggunakan Citra Landsat 8 sebagai sumber data serta data curah hujan, dan hasil pengolahan data lapangan. Proses penentuan laju erosi menggunakan metode empiris USLE. Perhitungan laju erosi menunjukkan tingkat bahaya erosi di DAS Merawu termasuk dalam kategori rendah (5-15 ton/ha/tahun) seluas 2306,7 ha, kategori sedang (15-60 ton/ha/tahun) seluas 559,2 ha, kategori tinggi (60-180 ton/ha/tahun) 155,6 ha dan kategori sangat tinggi (lebih dari 180 ton/ha/tahun) seluas 20,6 ha.

Kata Kunci : Erosi, Penginderaan Jauh, Landsat 8

PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu kesatuan ekosistem yang dapat dijadikan sebagai dasar dalam berbagai kajian spasial. Dalam mempelajari ekosistem DAS. Terdapat banyak faktor yang mempengaruhi kerusakan dalam suatu DAS. Salah satu yang paling berpengaruh adalah manusia, yaitu dengan perubahan penggunaan lahan. Penggunaan lahan yang melebihi daya dukung suatu DAS akan menimbulkan degradasi lingkungan. Kondisi DAS kritis banyak terdapat di hampir seluruh Pulau Jawa. Das kritis yang terjadi ini kebanyakan akibat kejadian erosi yang tinggi. Salah satu DAS yang kritis adalah di Sub DAS Merawu yang merupakan bagian dari DAS Serayu yang terletak di kabupaten Banjarnegara.

Perubahan penggunaan lahan sudah banyak terjadi dan sangat intensif di DAS Merawu ini. Sehingga dimungkinkan laju erosi yang terjadi sudah melampaui ambang batas normal erosi. Sub DAS Merawu merupakan bagian hulu dari DAS Serayu. Kerusakan lingkungan yang terjadi di bagian hulu ini akan dapat mudah mempengaruhi kondisi di hilir DAS. Terutama terlihat pada kerusakan waduk Mrican yang merupakan bagian hilir dari DAS Merawu. Waduk mrican mengalami pendangkalan yang begitu cepat sehingga umur waduk diperkirakan tinggal 25-35 tahun lagi Oleh karena itu perlu dilakukan pengukuran tingkat bahaya erosi pada DAS Merawu untuk menentukan langkah konservasi yang penting untuk dilakukan supaya kualitas DAS Merawu tetap stabil.

Survei dan pengukuran erosi dapat dilakukan dengan pendekatan beberapa parameter dengan penginderaan jauh. Produk penginderaan jauh yaitu citra oenginderaan jauh mampu memberikan informasi mengenai parameter fisik lahan yang mempengaruhi kejadian erosi.

Perhitungan tingkat bahaya erosi di DAS Merawu akan memanfaatkan citra penginderaan jauh berbasis raster. Hal ini merupakan salah satu kelebihan penginderaan jauh yang mampu menganalisis dengan unit analisis per piksel. Alasan mengapa memilih raster adalah karena dengan raster persebaran tingkat bahaya erosi akan lebih sesuai karena berdasarkan piksel dan perhitungannya lebih cepat dengan automastisasi pada data raster. Salah satu citra yang dapat dimanfaatkan dalam aplikasi erosi adalah citra Landsat. Citra landsat dapat digunakan untuk ekstraksi informasi penutup lahan dan bentuklahan. Selain itu kemampuan citra yag memiliki resolusi temporal memungkinkan untuk kajian yang sama di dalam waktu yang berbeda dalam kegiatan monitoring.

Perkembangan penginderaan jauh saat ini memungkinkan aplikasi erosi berbasis raster. Format data citra yang digital di mana setiap piksel memiliki nilai piksel yang melambangkan nilai pantulan spektral objek sangatlah membantu dalam berbagai kajian. Dengan format raster, area kajian dapat diperkecil sesuai ukuran piksel citra yang digunakan. Citra Landsat memiliki resolusi spasial 30 m. Resolusi ini sudah dapat digunakan dalam aplikasi pendugaan erosi. selain itu citra Landsat memiliki periode ulang 16 hari dan memungkinkan untuk digunakan dalam kajian ulang guna kegiatan monitoring suatu fenomena.

Tujuan Diadakannya penelitian ini adalah 1) Mengetahui keakuratan Citra Landsat 8 dalam interpretasi parameter penentu erosi, meliputi jenis tanah dan penutup serta penggunaan lahan, 2) Menentukan tingkat bahaya erosi di Sub DAS Merawu menggunakan analisis SIG berbasis raster, dan 3) Mengetahui sebaran tingkat bahaya erosi di Sub DAS Merawu.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan meliputi metode untuk pengambilan sampel survei lapangan dan metode analisis. Metode yang digunakan untuk pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling. Sistem pengambilan sampel secara purposive maksudnya jumlah sampel yang diambil disesuaikan dengan satuan pemetaan atau unit analisis terkecil yang digunakan. Purposive sample yang digunakan memperhatikan bentuklahan, kemiringan lereng, dan curah hujan.

Survei lapangan dilakukan untuk memastikan hasil interpretasi citra dari data sekunder yang telah diproses sebelum survei lapangan serta untuk memperoleh data yang tidak dapat diperoleh dari citra dan data sekunder yang sudah ada. Data yang diperoleh di lapangan adalah pengambilan sampel tanah untuk penentuan nilai erodibilitas tanah.

Metode analisis yang dilakukan terdiri dari analisis laboratorium, analisis data dengan metode USLE untuk menganalisis tingkat erosi dan analisis deskriptif. Hasil yang tidak dapat diperoleh langsung di lapangan seperti erodibilitas tanah yang diukur berdasarkan analisis tekstur, permeabilitas, kandungan bahan organik, dan pengamatan kelas struktur tanah dapat dianalisis di laboratorium. Untuk pemetaan tingkat erosi tersebut dilakukan dengan mengoverlaykan peta-peta yang dihasilkan dari faktor-faktor berdasarkan metode USLE dengan metode kuantitatif berjenjang karena setiap faktor memiliki kelas nilai yang berbeda namun tetap memiliki bobot yang sama antarsetiap faktor tersebut. Persamaan untuk memprediksi besarnya erosi oleh Wischmeir dan Smith (1978)

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

1. Faktor erosivitas hujan, R

Faktor erosivitas hujan, R merupakan kemampuan potensi hujan untuk menyebabkan erosi. Erosivitas diperoleh

dengan menghitung besarnya energi kinetik hujan (E_k) yang ditimbulkan oleh intensitas hujan. Penentuan nilai erosivitas hujan menggunakan persamaan oleh Lenvain R dalam Asdak (2010)

$$R = 2.21 \times p^{1.36}$$

Ket:

R = indeks erosivitas hujan

p = curah hujan bulanan (cm)

2. Faktor Erodabilitas tanah (K)

Merupakan kemampuan resistensi partikel tanah terhadap pengelupasan dan transportasi partikel tanah oleh energi kinetik air hujan. Besarnya nilai erodabilitas suatu jenis tanah dengan karakteristik tanah tertentu :

oleh Wischmeir et al. (1971) dalam Asdak (2010)

$$K = \{2,71 \times 10^{-4} (12-OM) M^{1,14} + 3,25 (S-2) + 2,5 (P-3)/100\}$$

K = Erodabilitas tanah

OM = Persen unsur organik

S = Kode klasifikasi struktur tanah (*granular, platy, massive, dll*)

P = Permeabilitas tanah

M = Persentase ukuran partikel (%debu+%pasir sangat halus) × (100-%liat)

3. Faktor panjang dan kemiringan lereng LS

Faktor LS, kombinasi antara faktor panjang lereng (L) dan kemiringan lereng (S) merupakan nisbah besarnya erosi suatu lereng dengan panjang dan kemiringan tertentu terhadap besarnya erosi dari plot lahan dengan panjang 22,13 m dan kemiringan lereng 9%. Nilai LS untuk sembarang panjang dan kemiringan lereng dapat dihitung dengan persamaan yang disampaikan oleh Wischmeier and Smith, 1978 (dalam Morgan, 1988; Torri, 1996; dan Suripin 2004)

$$LS = \left(\frac{L}{22}\right)^Z (0,006541S^2 + 0,0456S + 0,065)$$

L = panjang lereng (m) yang diukur dari tempat mulai terjadinya aliran air diatas permukaan tanah sampai tempat mulai terjadinya pengendapan yang disebabkan oleh berkurangnya kecuraman lereng atau ke tempat aliran air dipermukaan tanah masuk ke badan air/saluran

S= kemiringan lereng (derajat)

Z= konstanta yang besarnya bervariasi tergantung besarnya S

Z= 0,5 jika $S \geq 5\%$; Z= 0,4 jika $5\% > S \geq 3\%$ Z= 0,3 jika $3\% > S \geq 1\%$; dan Z=0,2 untuk $S < 1\%$

4. Faktor vegetasi penutup lahan dan pengelolaan tanaman (C)

Setiap vegetasi maupun pengelolaan tanaman memiliki nilai indeks yang berbeda.

5. Faktor tindakan khusus konservasi tanah (P)

Nilai indik tindakan khusus konservasi tanah dalam penelitian ini adalah indeks yang ada di dalam literatur Arsyad (2010). Tanah yang tidak memiliki pengelolaan nilai indeksnya lebih besar dari tanah yang memiliki pengelolaa

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Persiapan dan Pengolahan Citra

Data yang digunakan adalah Landsa 8-OLI yang mencakup wilayah kajian. Dari data citra dilakukan tahapan persiapan dengan koreksi radiometrik citra. Dari citra ini akan diambil informasi penutup lahan dengan cara klasifikasi multispektral. Klasifikasi multispektral yang dilakukan adalah dengan *supervised classification*. Band yang digunakan adalah band gelombang tampak dari citra Landsat 8 yaitu band 4,3, dan 2. *Supervised classification* dilakukan dengan cara membuat *training area* dalam aplikasi Envi disebut *Region of Interest (ROI)*. Penetapan ROI didasarkan pada interpretasi visual pada

citra Landsat dengan komposit 432. klasifikasi yang digunakan adalah *maximum likelihood* yaitu proses klasifikasi dengan menghitung probabilitas bahwa suatu piksel masuk ke dalam kelas klasifikasi tertentu. Hasil klasifikasi citra diperoleh informasi penutup lahan wilayah DAS.

Penentuan batas Sub DAS Merawu berdasarkan data vektor yang sudah ada. Peneliti tidak memungkinkan untuk melakukan pembuatan DAS sendiri karena akan terkendala uji akurasi bentuk DAS. Pembuatan peta kemiringan lereng juga didasarkan pada data yang sudah ada yaitu menggunakan data kontur yang sudah ada.

Sementara itu data pendukung lain adalah data curah hujan, dan data struktur tanah yang diperoleh dari instansi terkait dan pengolahan data lapangan.

b. Kegiatan Lapangan

Kegiatan lapangan dalam penelitian ini dilakukan selama 4 hari mulai tanggal 11 hingga 14 September 2015 dan meliputi uji akurasi penggunaan lahan dan pengambilan sampel tanah. Uji lapangan penggunaan lahan menggunakan 30 sampel untuk masing-masing penggunaan lahan dengan pengamatan secara visual dan ceklist pada peta lapangan.

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan ring tanah pada titik sampel yang sudah ditentukan. Selain mengambil sampel tanah, juga mengamati kondisi sekitar seperti jenis konservasi, tutupan lahan serta pengamatan struktur tanah guna menentukan kelasnya.

Kondisi lapangan hilir DAS merupakan wilayah yang datar dan didominasi oleh pemukiman dan kegiatan ekonomi masyarakat. Di bagian hilir ini juga terdapat Waduk Mrican yang merupakan muara dari DAS Merawu.

Semakin ke utara, kondisi lapangan semakin curam dan lebih banyak penggunaan lahan berupa kebun campuran dan beberapa perkebunan salak. Dan di bagian hulu DAS lebih banyak lagi perkebunan salak dan hutan.

Dalam pengambilan sampel tanah di bagian hulu DAS, harus melalui medan yang cukup sulit. Pengambilan dilakukan dengan masuk ke wilayah hutan maupun kebun yang lebih dalam dengan kondisi lereng yang curam. Dan beberapa titik sampel yang sulit dijangkau, hasil disamakan dengan titik lain dengan penggunaan lahan yang sama dan kelerengan yang relatif sama juga.

c. Erosi

Penentuan erosi dalam penelitian ini menggunakan metode USLE. Perhitungan dengan USLE menggunakan persamaan yaitu $R=R_xK_xL_xS_xC_xP$.

1. Erosivitas Hujan

Perolehan informasi erosivitas hujan diperoleh dari data hujan bulanan tahun 2015 wilayah penelitian. Data hujan diperoleh dari Balai Besar Wilayah Serayu Opak Progo dan BMKG Banjarnegara serta data hujan seJawa Tengah.

Dari ketiga sumber data tersebut, data dari BBWS dan data se-Jawa Tengah terdapat stasiun hujan yang masuk dalam wilayah kajian. Total stasiun hujan yang digunakan dalam perhitungan ada 7 stasiun baik yang di dalam wilayah maupun di luar wilayah kajian. Dalam pengolahan, hanya terdapat 3 stasiun yang masuk wilayah DAS. Sementara yang lain ada di luar wilayah DAS dan di luar daerah Banjarnegara.

Data hujan yang baik dalam penentuan indeks erosivitas hujan adalah minimal 5 tahunan namun karena keterbatasan data, hanya akan digunakan data tahun 2015 saja. Data hujan yang diperoleh merupakan data hujan tiap 10 hari, sehingga perlu dijumlahkan untuk

memperoleh data hujan bulanan. Kemudian data curah hujan tiap bulan dirata-rata selama satu tahun menjadi data curah hujan bulanan rata-rata.

Tabel Hasil Perhitungan Harkat Erosivitas Hujan

Nama Daerah	Nilai Erosivitas
Wanadadi	121.0875
Purwonegoro	135.625
Penusupan	160.05
Bedakah	133.5375
Limbangan	140.2125
Kalibening	129.956
Reban	170.826

Sumber : Pengolahan Data, 2019

Hasil perhitungan kemudian dipetakan dalam bentuk raster dengan perintah *Kriging* dalam aplikasi ArcMap. Dalam proses *kriging*, *input cell size* disamakan dengan citra Landsat yang digunakan tujuannya agar ukuran piksel dapat sesuai yaitu 30x30 m.

Terdapat beberapa kendala dari hasil proses *kriging*, yaitu hasil yang tidak mencakup seluruh wilayah DAS. Hal ini disiasati dengan membuat garis bantu dari stasiun hujan yang berada cukup jauh di luar wilayah DAS, sehingga dapat diperoleh visualisasi sebaran nilai erosivitas hujan yang menjangkau seluruh wilayah DAS.

Hasil visualisasi peta erosivitas didapatkan informasi seperti di atas. Klasifikasi nilai erosivitas dilakukan dengan *natural break* dalam aplikasi karena memang tidak ada patokan klasifikasi nilai erosivitas. Klasifikasi ini hanya bertujuan untuk mempermudah dalam visualisasi data.

Erosivitas dengan nilai 158,5 - 169,13 dalam peta berwarna biru tua terlihat tersebar di bagian hulu DAS meliputi Kecamatan Wanayasa, Pejawaran, dan Kecamatan Batur, dan semakin menuju hilir memiliki nilai yang semakin rendah. Hal ini juga berlaku dengan curah hujan bulanan, di mana di hulu memiliki curah hujan bulanan yang

tinggi dan semakin ke hilir memiliki curah hujan bulanan yang semakin kecil.

2. Erodibilitas Tanah

Erodibilitas tanah (K) menunjukkan tingkat kemampuan resistensi partikel tanah terhadap pengelupasan dan transportasi partikel tanah oleh energi kinetik air hujan. Erodibilitas dipengaruhi oleh tekstur tanah, struktur tanah, permeabilitas tanah dan kandungan bahan organik. Nilai erodibilitas tanah diperoleh dari persamaan Wischmeir et al. (1971) dalam Asdak (2010)

$$K = \{2,71 \times 10^{-4} (12-OM) M^{1,14} + 3,25 (S-2) + 2,5 (P-3)/100\} \quad (1.3)$$

K= Erodabilitas tanah

OM= Persen unsur organik

S= Kode klasifikasi struktur tanah (*granular, platy, massive, dll*)

P= Permeabilitas tanah

M= Persentase ukuran partikel (%debu+%pasir sangat halus)× (100-%liat)

Penentuan nilai K dilakukan dengan uji laboratorium tanah faktor pengaruhnya. Penentuan pengambilan sampel tanah dengan *stratified random samplin*. Dengan metode ini wilayah dikelompokkan terlebih dahulu menjadi bentuk lahan. Penentuan bentuk lahan berdasarkan pengamatan visual dari citra Landsat. Dari penentuan ini , didapatkan sampel pengambilan tanah sejumlah 39 sampel. Beberapa sampel tanah diambil di luar wilayah DAS guna memudahkan dalam pembentukan peta raster erodibilitas tanah.

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan ring tanah dan pengambilan gumpalan tanah. Uji tanah dilakukan di Laboratorium BPTP Yogyakarta. Dalam pengambilan sampel tanah, apabila terdapat lokasi titik yang mirip penutup lahan dan konservasi maka akan dianggap sama, sehingga lebih meminimalisasi jumlah sampel tanah.

Dalam perhitungan K, terdapat faktor klasifikasi struktur tanah, di mana penentuannya mengacu pada tabel 4.2 dan faktor lain sepenuhnya mengacu pada nilai hasil laboratorium.

Tabel Penilaian Struktur Tanah

Tipe Struktur	Kode
Granular Sangat Halus	1
Granular Halus	2
Granular Sedang	3
Gumpal	4

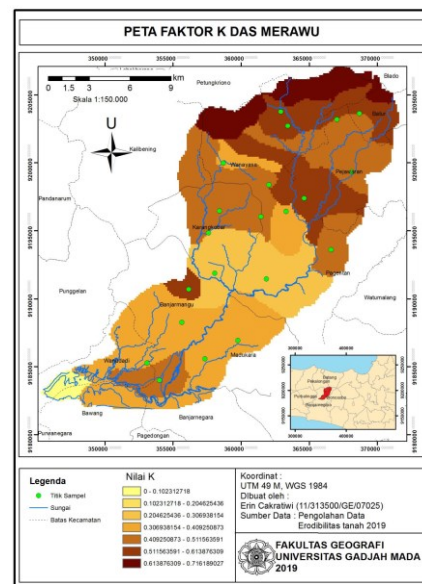
Arsyad (2010)

Tabel Klasifikasi Nilai K

Kelas	Nilai K	Harkat
1	0-0,1	Sangat Rendah
2	0,11-02	Rendah
3	0,21-0,32	Sedang
4	0,33-0,40	Agak Tinggi
5	0,41-0,55	Tinggi
6	0,56-0,64	Sangat Tinggi

Sumber Arsyad (2010)

Hasil perhitungan nilai K kemudia dipetakan berdsarakan titik pengambilan sampel. Faktor K dipetakan menggunakan dasar peta jenis tanah dan bentuk lahan.



Peta Faktor K

3. Faktor LS

Dalam penentuan laju erosi metode, faktor L dan S merupakan faktor sendiri-sendiri. Namun karena keterbatasan data, maka perolehan faktor

L dan S digabung dengan mengacu pada tabel 4.5

Data kemiringan lereng diperoleh dari data kontur wilayah Jawa bagian tengah. Data kontur dibuat raster menjadi DEM dengan perintah *topo to raster* pada perangkat ArcMap. Pemilihan *output cell size* masih sama yaitu disesuaikan dengan citra landsat. Setelah mendapatkan hasil DEM, dikonversi menjadi data kemiringan lereng menggunakan perintah *slope* pada ArcMap.

Klasifikasi Nilai LS berdasarkan kemiringan lereng

Kelas Lereng	Kemiringan Lereng	Nilai LS
I	0-8	0.40
II	8-15	1.40
III	15-25	3.10
IV	25-40	6.80
IV	>40	9.50

Sumber : Kironoto (2000)

Dari gambar terlihat bahwa penyebaran nilai LS sangat beragam di wilayah DAS. Berdasarkan tabel 4.5, di bagian utara DAS yang merupakan Pegunungan Utara Serayu memiliki kemiringan lereng kelas IV dan V. kondisi ini terbukti saat lapangan jalanan sangat menanjak dan terdiri dari hutan yang sangat curam. Sementara itu di bagian tengah DAS, terdapat beberapa area yang termasuk dalam kelas V atau sangat curam wilayah ini merupakan perbukitan dan didominasi dengan perkebunan salak.

4. Faktor CP

Faktor penentu laju erosi terakhir adalah faktor CP. Kedua faktor dilihat di lapangan dengan terpisah namun penilaiannya langsung dikalikan untuk nilai C dan P pada masing-masing titik pengamatan. Sehingga hasil akhirnya adalah langsung nilai CP. Informasi utama adalah penggunaan lahan. Informasi ini diekstrak dari data citra melalui klasifikasi multispektral.

a) Uji Akurasi

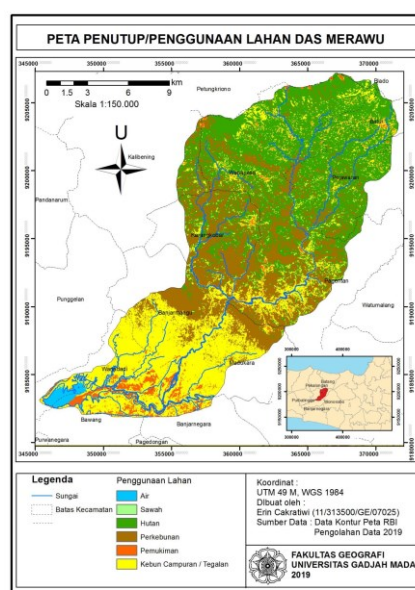
Hasil akhir akurasi adalah sebesar 81,3%, dimana nilainya melbihi 80% sehingga layak untuk dilanjutkan untuk dijadikan sumber data.

b) Faktor CP

Penggunaan lahan dominan di DAS Merawu adalah Perkebunan Salak dan sedikit perkebunan teh di bagian hulu DAS. Sementara itu terdapat juga penggunaan hutan di area yang masih curam, tersebar di hulu maupun bagian tengah DAS.

Dalam uji lapangan, sebagian besar penggunaan lahan seperti kebun campuran dan sawah tidak ada tindakan konservasi, sehingga memiliki nilai konservasi atau P 1. Sementara sebagian besar penggunaan lahan yang sama memiliki jenis konservasi yang sama pula.

Penentuan faktor P dalam penelitian ini, dalam suatu penggunaan lahan dianggap sama. Mungkin ini akan menghasilkan hasil laju erosi yang kurang akurat, namun beberapa penggunaan lahan terutama di perkebunan dan hutan tidak terdapat jenis konservasi yang ada dalam tabel 1.2 sehingga nilai P adalah 1.



Gambar kenampakan pemutup lahan DAS Merawu

Bagian hulu DAS masih didominasi dengan penutup lahan berupa hutan yang cukup lebat, beberapa titik juga terdapat perkebunan teh dan kebun salak yang tersebar di beberapa titik. Penutup lahan Hutan memiliki nilai CP yang paling kecil yaitu 0,001. Hal ini bagus karena bagian hulu memang sudah seharusnya memiliki penutup lahan yang dapat menghambat erosi. Sementara pada kebun teh dan salak, di bawahnya memiliki tutupan sersah yang banyak dan memiliki nilai CP yang rendah juga yaitu 0,075. berdasarkan perkalian nilai c dan p penggunaan lahan

Di bagian tengah DAS masih didominasi perkebunan salak dan sebagian besar adalah kebun campuran dan tegalan. Ada juga sedikit pemukiman yang tersebar di bagian tengah.

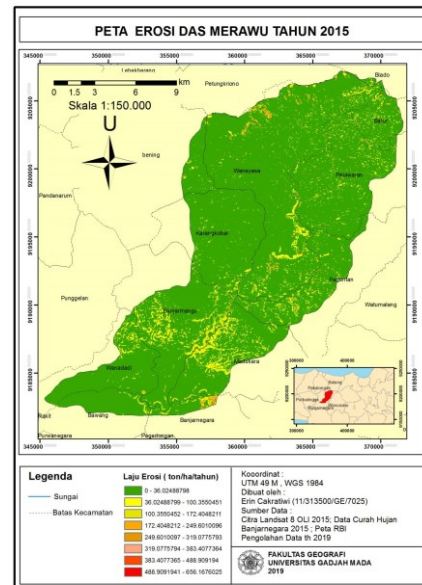
Di bagian hilir DAS, penggunaan lahan pemukiman mulai banyak terlihat dan sawah juga banyak terlihat. Sementara kebun campuran masih mendominasi penggunaan lahan di bagian ini. Wilayah sekitar waduk Mrican yang merupakan hilir dari DAS Merawu didominasi oleh wilayah persawahan.

5. Tingkat Bahaya Erosi

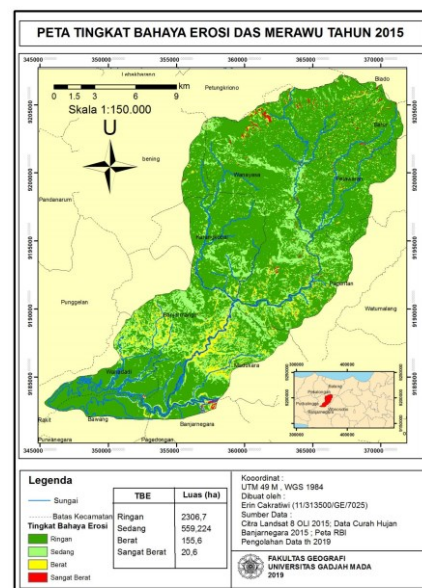
Penentuan tingkat bahaya erosi wilayah dilakukan dengan klasifikasi besarnya laju erosi. Besar laju erosi diperoleh dengan mengalikan semua faktor R, K, LS, dan CP.

Hasil penentuan laju erosi diperoleh dengan perintah *band math* dari seluruh data raster faktor penentu erosi. Hasil setelah diklasifikasi adalah seperti gambar. Hasil klasifikasi dilakukan tanpa memperhatikan tebal solum tanah. Hal ini dikarenakan peneliti tidak memperoleh data sekunder tebal solum tanah dan untuk pengamatan di lapangan masih banyak keterbatasan. Sehingga dalam klasifikasi ini solum tanah dianggap sama yaitu sedang sehingga

klasifikasi tingkat erosi berdasarkan tabel pada kelas solum yang sedang.



Gambar Sebaran Perkiraan Besar erosi DAS Merawu



Gambar Sebaran Tingkat Bahaya Erosi DAS Merawu

Tingkat bahaya erosi di DAS Merawu termasuk dalam kategori rendah sebesar 2306,7 ha, dalam kategori sedang seluas 559,2 ha, kategori tinggi 155,6 ha dan kategori sangat tinggi seluas 20,6 ha. Perolehan nilai luasan dalam data raster adalah dengan memperoleh informasi jumlah cell atau piksel tiap kelas dan dikalikan dengan

luas per piksel, dimana resolusi Landsat adalah 30 m , sehingga jumlah piksel dikalikan dengan 30x30 m.

DAS Merawu didominasi oleh tingkat bahaya erosi yang rendah, yaitu kurang dari 15 ton/ha/tahun. Kelas ini hampir tersebar luas di seluruh wilayah DAS. Untuk daerah di bawah yang didominasi lahan terbangun, mungkin dapat dipahami jika erosi yang terjadi kecil, namun untuk wilayah dengan lereng tinggi juga memiliki tingkat bahaya erosi yang rendah, mungkin agak sangat aneh. Hal ini menjadi beberapa kekurangan dalam penelitian ini, seperti penilaian nilai P konservasi harusnya tidak dijadikan satu dengan nilai C, sehingga dalam penggunaan lahan yang sama belum tentu harkat P nya juga sama.

Selain itu, kelas penggunaan lahan yang digunakan peneliti hanya ada 6 kelas penggunaan lahan. Sehingga hal ini menjadi salah satu penyebab ketidakakuratan data hasil tingkat bahaya erosi. Dengan citra yang memiliki resolusi lebih besar mungkin dapat dikelaskan lagi hutan/kebun dengan tingkat kerapatan tutupannya. Dalam penentuan tingkat bahaya erosi, tebal solum tanah juga menjadi salah satu penentuan tingkat bahaya erosi yang harus dimasukkan agar data lebih sesuai dengan kondisi lapangan.

Hasil tingkat bahaya erosi di bagian hulu terdapat beberapa titik yang sedang dan berat, hal ini tentu harus menjadi perhatian. Karena, erosi di DAS ini akan sangat berdampak pada kondisi waduk Mrican. Kondisi waduk sendiri di tahun 2019 sudah mengalami pendangkalan yang cukup serius. Tentu salah satu pencegahan adalah dengan memperbaiki kondisi lahan agar erosi tidak semakin besar di DAS Merawu.

KESIMPULAN

1. Citra Landsat 8 dalam penentuan tingkat bahaya erosi, dalam hal ini

sebagai sumber data penutup lahan, citra Landsat mampu diekstrak menjadi sumber data penutup lahan dengan akurasi 81.3%.

2. Tingkat bahaya erosi di DAS Merawu termasuk dalam kategori rendah sebesar 2306,7 ha , dalam kategori sedang seluas 559,2 ha, kategori tinggi 155,6 ha dan kategori sangat tinggi seluas 20,6 ha.

3. Sebaran tingkat bahaya erosi di Sub DAS Merawu bagian hulu didominasi dengan bahaya ringan, dan beberapa titik memiliki tingkat bahaya tinggi yaitu di Desa Jawang, Kasimpar dan Desa Tempuran Kecamatan Wanayasa, kemudian Desa Grogol Kecamatan Pejawaran dan Desa Parakancangah Kecamatan Banjarnegara. Bagian tengah memiliki tingkat bahaya yang sedang dan berat meliputi Kecamatan Banjarmangu dan Madukara serta bagian hilir didominasi bahaya yang rendah meliputi Kecamatan Wanadadai, Bawang dan Banjarnegara. Walaupun, DAS Merawu pada beberapa penelitian serupa memiliki tingkat bahaya erosi yang tinggi, namun pada penelitian ini didominasi dengan tingkat bahaya erosi yang rendah, hal ini dapat disebabkan oleh tidak dimasukkan faktor ketebalan tanah dalam penentuan tingkat bahaya serta ketidaklengkapan data hujan serta perhitungan faktor CP secara bersamaan.

SARAN

1. Dalam penelitian erosi, penentuan nilai R akan lebih akurat bila menggunakan data hujan 5 tahun atau 10 tahunan.

2. Pada penelitian ini faktor L dan S dijadikan satu melalui konversi nilai kemiringan lereng menjadi harkat LS. Untuk hasil yang lebih baik, dapat ditentukan kedua faktor secara terpisah dengan mempertimbangkan panjang lereng suatu wilayah.

3. Begitu pula dengan faktor CP, sebaiknya dihitung secara terpisah agar

memberikan nilai konservasi yang lebih akurat di tiap titik.

4. Dalam penentuan tingkat bahaya erosi sebaiknya memepertimbangkan faktor ketebalan tanah dalam penentuannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. (1989). Konservasi Tanah dan Air. Bogor: Penerbit IPB.
- Asdak, C. (2010). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Danoedoro, Projo (2012). Pengantar Penginderaan Jauh Digital. Yogyakarta : Penerbit Andi
- Dirjen RRL-Dephut.1998.Pedoman Penyusunan Rencana Teknik Lapangan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah Daerah Aliran Sungai. Jakarta : Departemen Kehutanan RI.
- Kironoto,B.A. (2000) Diktat Kuliah Hidraulika Transpor Sedimen.Yogyakarta : PSS-Teknik Sipil.
- Lillesand, T.M. and Kiefer R.W. (1990) Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra Terjemahan. Yogyakarta: Gadjah Mada Universitas Press.
- Muchtar A dan Abdullah N.(2007) Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Debit Sungai Mamasa.. Jurnal Hutan dan Masyarakat 2 174-187
- Sulistyo, B. (2011). Pemodelan Spasial Lahan Krisis Berbasis Raster di DAS Merawu Kabupaten Banjarnegara melalui Integrasi Citra Landsat 7 ETM+ dan Sistem Informasi Geografis. Disertasi. Yogyakarta: Program Pascasarjana Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Sulistyo, B. (2011). Penginderaan Jauh Digital: Terapannya dalam Pemodelan Erosi Berbasis Raster. Yogyakarta: Lokus.
- Suripin. (2004). Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Sutanto. (1986). Penginderaan Jauh Jilid I. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tim KKL III Erosi, 2. (2014). Integrasi PJ dan SIG untuk Pemetaan Tingkat Bahaya Erosi Di Sub DAS Tukad Nyuling Kabupaten Karangasem (Laporan Penelitian). Yogyakarta: Fakultas Geografi.
- Utomo, W. H. (1994). Erosi dan Konservasi Tanah. Malang: Penerbit IKIP Malang.